

**Analisis Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) Karyawan melalui Pendekatan  
Ergonomi Menggunakan Metode RULA dan REBA  
(Studi Kasus pada PT. Surya Putra Sarana)**

**TESIS**

Diajukan untuk Memenuhi Sebagian Syarat untuk Memperoleh Gelar  
Magister Manajemen pada Program Studi Manajemen



**Rangga Gamayudha**

**1802780**

**SEKOLAH PASCASARJANA  
UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA  
2021**

LEMBAR PENGESAHAN

**Analisis Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) Karyawan melalui  
Pendekatan Ergonomi Menggunakan Metode RULA dan REBA  
(Studi Kasus pada PT. Surya Putra Sarana)**

Bandung, 28 Desember 2020

Tesis ini telah disetujui dan disahkan oleh:

Pembimbing I



Dr Rofi Rofaida, S.P., M.Si.

NIP. 197302052005012003

Pembimbing II



Dr Mokh Adib Sultan, ST., MT.

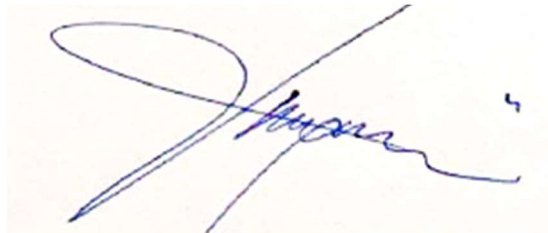
NIP. 198103102009121002

Mengetahui,

Ketua Program Studi Manajemen

Sekolah Pascasarjana

Universitas Pendidikan Indonesia



Prof. Dr. Hj. Ratih Hurriyati, MP.

NIP.196802251993012001

## LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa Tesis dengan judul:

**Analisis Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) Karyawan melalui Pendekatan Ergonomi Menggunakan Metode RULA dan REBA**

Beserta seluruh isinya adalah benar-benar karya saya sendiri. Saya tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika ilmu yang berlaku dalam masyarakat keilmuan.

Atas pemyataan ini, saya siap menanggung risiko/sanksi apabila dikemudian hari ditemukan adanya pelanggaran etika keilmuan atau ada klaim dari pihak lain terhadap keaslian karya saya ini.

Demikian surat pemyataan ini dibuat dengan sebenar-benarnya.

Bandung, Januari 2021



Rangga Gamayudha

## ABSTRAK

### **Analisis Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) Karyawan melalui Pendekatan Ergonomi Menggunakan Metode RULA dan REBA (Studi Kasus pada PT. Surya Putra Sarana)**

Oleh :

**Rangga Gamayudha  
1802780**

Tesis ini dibimbing oleh :

**Dr Rofi Rofaida, S.P., M.Si.  
dan  
Dr Mokh Adib Sultan, ST., MT**

Masalah yang akan dikaji di dalam penelitian ini mengenai risiko ergonomi seorang karyawan ketika melakukan pekerjaannya yang akan berdampak kepada kesehatan dan keselamatan kerja (K3) dari karyawan ketika bekerja di PT. Surya Putra Sarana. Hal ini berkaitan dengan laporan BPJS Ketenagakerjaan yang menunjukkan adanya peningkatan kecelakaan kerja selama periode 2001 – 2019. Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui gambaran mengenai keluhan kesehatan yang dirasakan pada karyawan PT. Surya Putra Sarana sesaat setelah melakukan pekerjaannya khususnya gangguan muskuloskeletal, dan menganalisis risiko ergonomi yang disebabkan oleh postur kerja karyawan yang pada akhirnya akan menghasilkan rekomendasi strategi untuk memperbaiki permasalahan tersebut. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode deskriptif dengan pendekatan observasional pada pekerjaan rutin mekanik untuk mengetahui risiko ergonomi dan keluhan MSDs yang dialami karyawan. Teknik analisis data menggunakan teknik analisis *Rapid Upper Limb Analysis (RULA)* dan *Rapid Entire Body Assessment (REBA)* serta penggunaan *Nordic Body Map* sebagai instrumen untuk mendapatkan gambaran keluhan muskuloskeletal karyawan. Hasil penelitian menunjukkan adanya gambaran keluhan gangguan muskuloskeletal pada karyawan sebesar 59.615% bagian tubuh yang diobservasi, selain itu tingkat risiko ergonomi pada pekerjaan rutin menunjukkan hasil 5 – 7 pada RULA dan hasil 5 – 10 pada REBA yang memiliki arti tingkat risiko ergonomi yang dialami karyawan berkisar antara risiko sedang hingga tinggi. Berdasarkan hasil yang didapatkan rekomendasi perbaikan yang dapat dilakukan berupa optimalisasi pengawasan pada SOP keselamatan kerja dan pengadaan alat – alat bantu kerja yang ergonomis agar dapat meminimalisir risiko ergonomi yang mungkin dialami oleh karyawan.

**Kata Kunci : Risiko Ergonomi, Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3), Postur Kerja, RULA, REBA**

Rangga Gamayudha, 2021

**ANALISIS KESEHATAN DAN KESELAMATAN KERJA (K3) KARYAWAN MELALUI PENDEKATAN ERGONOMI MENGGUNAKAN METODE RULA DAN REBA (STUDI KASUS PADA PT. SURYA PUTRA SARANA)**

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

## **ABSTRACT**

### ***Analysis of Occupational Health and Safety (OHS) of Employees through an Ergonomic Approach Using the RULA and REBA Methods (Case Study at PT. Surya Putra Sarana)***

*By :*

**Rangga Gamayudha  
1802780**

*This thesis is guided by :*

**Dr Rofi Rofaida, S.P., M.Si.  
dan  
Dr Mokh Adib Sultan, ST., MT**

*The problem that will be examined in this research is regarding the ergonomic risk of an employee when doing his job which will have an impact on the health and safety of the employee while working at PT. Surya Putra Sarana. This is related to the BPJS report which shows an increase in work accidents during the 2001 - 2019 period. The purpose of this study is to find an overview of the health complaints felt by employees of PT. Surya Putra Sarana shortly after doing his job, especially musculoskeletal disorders and analyzing the ergonomic risks caused by the work posture of the employees which in turn will produce recommendations for strategies to fix these problems. The method used in this study is a descriptive method with an observational approach to routine mechanical work to determine the ergonomic risks and MSDs complaints experienced by employees. The data analysis technique uses the Rapid Upper Limb Analysis (RULA) and the Rapid Entire Body Assessment (REBA) analysis techniques and the use of the Nordic Body Map as an instrument to get an overview of employee musculoskeletal complaints. The results showed that there was a picture of complaints of musculoskeletal disorders among employees of 59,615% of the observed body parts, besides that the level of ergonomic risk in routine work showed results 5 - 7 on RULA and results 5 - 10 on REBA which means the level of ergonomic risk experienced. employees range from moderate to high risk. Based on the results obtained, recommendations that can be carried out are in the form of optimization of supervision on work safety SOPs and procurement of ergonomic work aids in order to minimize ergonomic risks that may be experienced by employees.*

***Keywords : Ergonomic Risk, Health and Safety, Work Posture, RULA, REBA***

**Rangga Gamayudha, 2021**

**ANALISIS KESEHATAN DAN KESELAMATAN KERJA (K3) KARYAWAN MELALUI PENDEKATAN ERGONOMI MENGGUNAKAN METODE RULA DAN REBA (STUDI KASUS PADA PT. SURYA PUTRA SARANA)**

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

## KATA PENGANTAR

*Bismillahirrahmanirahim.* Puji dan syukur kepada Allah *Subhanahu Wa Ta'ala*. Atas segala limpahan rahmat, karunia dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian yang berjudul **“Analisis Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) Karyawan melalui Pendekatan Ergonomi Menggunakan Metode RULA dan REBA (Studi Kasus : PT. Surya Putra Sarana)”**

Tak lupa *shalawat* beserta salam senantiasa dicurahkan kepada Nabi yang diutus untuk menyempurnakan akhlak manusia, yaitu Nabi Muhammad *Shallallaahu 'Alaihi Wasallam*, kepada keluarganya, para sahabatnya, dan kepada para ummatnya hingga akhir zaman. *Alhamdulillah*, dalam penyusunan skripsi ini penulis mendapat banyak bantuan, motivasi dan bimbingan dari berbagai pihak. Oleh karena itu pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan terima kasih banyak kepada:

1. Bapak Prof. Dr. M. Solehuddin, M.Pd., MA selaku Rektor Universitas Pendidikan Indonesia.
2. Bapak Dr. H. Edi Suryadi, M.Si. selaku Wakil Rektor II Universitas Pendidikan Indonesia.
3. Bapak Prof. Dr. Syihabuddin, M.Pd selaku Direktur Sekolah Pascasarjana Universitas Pendidikan Indonesia.
4. Ibu Prof. Dr. Hj. Ratih Hurriyati, M.P selaku Ketua Prodi Manajemen Sekolah Pascasarjana Universitas Pendidikan Indonesia.
5. Ibu Dr Rofi Rofaida, S.P., M.Si. selaku Dosen Pembimbing I Tesis yang sudah membimbing dengan penuh ketelitian dan kesabaran hingga tesis ini rampung.
6. Bapak Dr Mokh Adib Sultan, ST., MT. selaku Dosen Pembimbing Akademik dan Dosen Pembimbing II Tesis yang sudah membimbing sejak awal hingga selesainya tesisnya dengan sabar dan teliti.

Rangga Gamayudha, 2021

**ANALISIS KESEHATAN DAN KESELAMATAN KERJA (K3) KARYAWAN MELALUI PENDEKATAN ERGONOMI MENGGUNAKAN METODE RULA DAN REBA (STUDI KASUS PADA PT. SURYA PUTRA SARANA)**

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

7. Ibu Dr. Hj. Sumartini, M. P dan bapak Dr. Chairul Furqon, S. Sos., M. M selaku penguji tesis sejak ujian sidang tahap 1 hingga tahap 2 yang memberikan saran – saran yang membangun untuk peningkatan kualitas tesis ini.
8. Seluruh Bapak dan Ibu dosen serta seluruh staff pendidikan pada Program Studi Manajemen Pascasarjana Universitas Pendidikan Indonesia yang selalu memberikan ilmu-ilmu yang bermanfaat bagi penulis guna bekal dalam menggapai kesuksesan di masa yang akan datang dan untuk para staff pendidikan Sekolah Pascasarjana Universitas Pendidikan Indonesia yang selalu memudahkan penulis dalam administrasi perkuliahan selama menjadi mahasiswa Sekolah Pascasarjana Universitas Pendidikan Indonesia.
9. Kepada Bapak Hariyanto Sudadi selaku *Service Manager* di PT. Suryaputra Sarana yang memberikan kesempatan bagi penulis untuk melakukan penelitian di perusahaannya.
10. Kepada Bapak Windu Nur Alam dan Ibu Euis Etty selaku kedua orangtua penulis, terima kasih atas dukungan moril dan materil yang terus diberikan tiada henti kepada penulis.
11. Kepada Sarah Indopa dan Hilyah Uzma Ammara selaku istri dan anak penulis yang selalu memberikan dukungan moril agar penulisan tesis ini berlangsung dengan baik.
12. Kepada kakak-kakak serta keluarga besar penulis yang selalu memberikan dukungan kepada penulis.
13. Rekan-rekan Mahasiswa Program Studi Manajemen Pascasarjana Universitas Pendidikan Indonesia angkatan 2018 yang telah bersama – sama menimba ilmu dan saling membantu untuk memahami ilmu selama ini.

Akhir kata penulis menyadari bahwa masih adanya kekurangan penulis dalam menjabarkan masalah ini. Maka dari itu penulis mengharapkan adanya masukan berupa kritik dan saran bahan koreksi bagi penulis dalam penyusunan tesis.

Bandung, Januari 2021

Penulis

Rangga Gamayudha, 2021

**ANALISIS KESEHATAN DAN KESELAMATAN KERJA (K3) KARYAWAN MELALUI PENDEKATAN  
ERGONOMI MENGGUNAKAN METODE RULA DAN REBA (STUDI KASUS PADA PT. SURYA PUTRA  
SARANA)**

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu



## DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN .....	i
LEMBAR PERNYATAAN .....	ii
ABSTRAK .....	iii
<i>ABSTRACT</i> .....	iv
KATA PENGANTAR .....	v
DAFTAR ISI .....	viii
DAFTAR TABEL .....	x
DAFTAR GAMBAR .....	xii
BAB I PENDAHULUAN .....	13
1.1 Latar Belakang Masalah .....	13
1.2 Rumusan Masalah .....	20
1.3 Tujuan Penelitian .....	21
1.4 Manfaat Penelitian .....	21
BAB II KAJIAN PUSTAKA .....	22
2.1 Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) .....	22
2.2 Definisi Ergonomi .....	24
2.3 Gangguan Muskuloskeletal .....	26
2.4 Analisis Ergonomi .....	31
A. <i>Rapid Upper Limb Analysis (RULA)</i> .....	31
B. <i>Rapid Entire Body Assessment (REBA)</i> .....	32
2.5 Penelitian Terdahulu .....	39

2.6. Kerangka Pemikiran : Analisis Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) Karyawan melalui Pendekatan Ergonomi Menggunakan Metode RULA dan REBA.....	45
BAB III METODE PENELITIAN.....	46
3.1. Objek Penelitian .....	46
3.2. Metode Penelitian.....	46
3.3. Operasionalisasi Variabel.....	47
3.4. Sumber Data .....	48
3.5. Teknik Analisis Data .....	48
BAB IV PEMBAHASAN.....	51
4.1 Hasil Penelitian.....	51
4.1.1. Profil Umum Perusahaan .....	51
4.1.2. Alur Perkerjaan .....	51
4.2 Pembahasan .....	54
4.2.1 Pengumpulan Data .....	54
4.2.2 Analisis Postur Tubuh.....	55
4.2.3 Penialian Postur Tubuh dengan RULA dan REBA .....	55
BAB V PENUTUP.....	76
5.1 Simpulan.....	76
5.2 Rekomendasi .....	76
DAFTAR PUSTAKA .....	77
LAMPIRAN.....	84

## DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Tabel Rekaputilasi Kuesioner Nordic Body Map .....	19
Tabel 2.1 Tabel Penelitian Terdahulu .....	39
Tabel 3.1 Operasionalisasi Variabel .....	47
Tabel 4.1 Tabel Penilaian RULA Lengan Atas .....	57
Tabel 4.2 Tabel Penilaian RULA Lengan Bawah.....	58
Tabel 4.3 Tabel Penilaian RULA Pergelangan Tangan .....	59
Tabel 4.4 Tabel Penilaian RULA Grup A.....	60
Tabel 4.5 Tabel Penilaian RULA Pergelangan dan Lengan (A') .....	60
Tabel 4.6 Tabel Penilaian RULA Leher .....	61
Tabel 4.7 Tabel Penilaian RULA Batang Tubuh .....	62
Tabel 4.8 Tabel Penilaian RULA Kaki .....	63
Tabel 4.9 Tabel Penilaian RULA Grup B .....	63
Tabel 4.10 Tabel Penilaian RULA Leher, Batang Tubuh dan Kaki (B') .....	64
Tabel 4.11 Tabel Total Penilaian RULA .....	65
Tabel 4.12 Tabel Penilaian REBA Leher.....	66
Tabel 4.13 Tabel Penilaian REBA Batang Tubuh .....	67
Tabel 4.14 Tabel Penilaian REBA Kaki .....	68
Tabel 4.15 Tabel Penilaian REBA Grup A.....	68
Tabel 4.16 Tabel Penilaian RULA Tubuh (A') .....	69
Tabel 4.17 Tabel Penilaian REBA Lengan Atas.....	70
Tabel 4.18 Tabel Penilaian REBA Lengan Bawah.....	71
Tabel 4.19 Tabel Penilaian REBA Pergelangan Tangan .....	71

**Rangga Gamayudha, 2021**

**ANALISIS KESEHATAN DAN KESELAMATAN KERJA (K3) KARYAWAN MELALUI PENDEKATAN  
ERGONOMI MENGGUNAKAN METODE RULA DAN REBA (STUDI KASUS PADA PT. SURYA PUTRA  
SARANA)**

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Tabel 4.20 Tabel Penilaian REBA Grup B .....	72
Tabel 4.21 Tabel Penilaian REBA Pergelangan dan Lengan (B').....	72
Tabel 4.22 Tabel Total Penilaian REBA.....	73
Tabel 4.23 Tabel Nordic Body Map .....	74
Tabel 4.24 Tabel Nilai RULA dan REBA .....	74

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Kasus Kecelakaan kerja dari tahun 2001 – 2019 menurut BPJS Tenaga Kerja .....	15
Gambar 2.1 Pendekatan Ilmu Ergonomi .....	26
Gambar 2.2 Pengukuran RULA .....	32
Gambar 2.3 Analisis postur leher REBA .....	34
Gambar 2.4 Analisis postur punggung REBA .....	34
Gambar 2.5 Analisis postur kaki REBA .....	35
Gambar 2.6 Analisis postur lengan bagian atas REBA .....	36
Gambar 2.7 Analisis postur lengan bagian bawah REBA .....	37
Gambar 2.8 Analisis postur pergelangan tangan REBA .....	37
Gambar 2.9 Kerangka Pemikiran .....	45
Gambar 4.1 SOP <i>service</i> PT. SURYAPUTRA SARANA. ....	53
Gambar 4.2 Contoh pekerjaan mekanik PT. SURYAPUTRA SARANA .....	54
Gambar 4.3 Kegiatan 1,2 dan 3 yang akan di analisis .....	56
Gambar 4.4 Tabel A pada RULA <i>worksheet</i> . ....	59
Gambar 4.5 Tabel B pada RULA <i>worksheet</i> . ....	63
Gambar 4.6 Tabel C pada RULA <i>worksheet</i> . ....	64
Gambar 4.7 Tabel A pada REBA <i>worksheet</i> . ....	68
Gambar 4.8 Tabel B pada REBA <i>worksheet</i> . ....	72
Gambar 4.9 Tabel C pada REBA <i>worksheet</i> . ....	73

## DAFTAR PUSTAKA

- Adiatmika, I., Manuaba, A., Adiputra, N., & Sutjana, D. (2007). Perbaikan Kondisi Kerja Dengan Pendekatan Ergonomi Total Menurunkan Keluhan Muskuloskeletal Dan Kelelahan Serta Meningkatkan Produktivitas Dan Penghasilan Perajin Pengecatan Logam Di Kediri-Tabanan. *Indonesian Journal of Biomedical Sciences*, 1(3), 1–12.
- Alexander, D. C., & Pulat, B. M. (1985). Industrial ergonomics. *Industrial Engineering & Management Press. Georgia*.
- Annis, J. F. (1996). Aging effects on anthropometric dimensions important to workplace design. *International Journal of Industrial Ergonomics*, 18(5–6), 381–388.
- Åstrand, P.-O., Rodahl, K., Dahl, H. A., & Strømme, S. B. (2003). *Textbook of work physiology: physiological bases of exercise*. Human Kinetics.
- Baumann, A., Holness, D. L., Norman, P., Idriss-Wheeler, D., & Boucher, P. (2012). The Ergonomic Program Implementation Continuum (EPIC): Integration of health and safety - A process evaluation in the healthcare sector. *Journal of Safety Research*, 43(3), 205–213.  
<https://doi.org/10.1016/j.jsr.2012.07.003>
- Bentley, T., & Tappin, D. (2010). Incorporating organisational safety culture within ergonomics practice. *Ergonomics*, 53(10), 1167–1174.  
<https://doi.org/10.1080/00140139.2010.512981>
- Choobineh, A. reza, Soleimani, E., Daneshmandi, H., Mohamadbeigi, A., & Izadi, K. (2012). Prevalence of musculoskeletal disorders and posture analysis using RULA method in shiraz general dentists in 2010. *Journal of Islamic Dental Association of Iran*, 24(4), 310–317.
- Corlett, E.N.; Clark, T. S. (1995). Ergonomics of Workspaces and Machines. In

Rangga Gamayudha, 2021

**ANALISIS KESEHATAN DAN KESELAMATAN KERJA (K3) KARYAWAN MELALUI PENDEKATAN ERGONOMI MENGGUNAKAN METODE RULA DAN REBA (STUDI KASUS PADA PT. SURYA PUTRA SARANA)**

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

*The Gerontologist.*

DeCenzo, D. A., Robbins, S. P., & Verhulst, S. L. (2016). *Fundamentals of human resource management*. John Wiley & Sons.

Dircia, 2016. (2016). Analisis Postur Kerja Menggunakan Metode Rapid Upper Limb Assesment (RULA) dan Ovako Working Analysis System (OWAS). *Jurnal REKAVASI*, 4(2), 60–118.

EDWARDS, J. R., SCULLY, J. A., & BRTEK, M. D. (1999). the Measurement of Work: Hierachical Representation of the Multimethod Job Design Questionnaire. *Personnel Psychology*, 52(2), 305–334.  
<https://doi.org/10.1111/j.1744-6570.1999.tb00163.x>

Fatoni, H., & Swasti, K. G. (2012). Hubungan Sikap Dan Posisi Kerja Dengan Low Back Pain Pada Perawat RSUD Purbalingga. *Soedirman Journal of Nursing*, 7(2), 86–92.

Grandjean, E. (1972). Ergonomie. *Revue Medicale de La Suisse Romande*.  
<https://doi.org/10.3139/9783446435469.fm>

Hasanah, M., & . W. (2019). Pengaruh Postur Kerja Terhadap Keluhan Muskuloskeletal. *Gema Lingkungan Kesehatan*, 17(1), 14–19.  
<https://doi.org/10.36568/kesling.v17i1.1047>

Hedge, A. (2004). *REBA Employee Assessment Worksheet* (Vol. 31).

Heizer, J., Render, B., & Munson, C. (2017). Principles of Operations Management; Sustainability and Suply Chain Management. In *Principles of Operations Management*.

Helmina, Diani, N., & Hafifah, I. (2019). Hubungan umur, jenis kelamin, masa kerja dan kebiasaan olahraga dengan keluhan dmuskuloskeletal Disorders (MSDs) pada perawat. *Caring Nursing Jounal*, 3(1), 24. Retrieved from [journal.umbjm.ac.id/index.php/caring-nursing](http://journal.umbjm.ac.id/index.php/caring-nursing)

Rangga Gamayudha, 2021

**ANALISIS KESEHATAN DAN KESELAMATAN KERJA (K3) KARYAWAN MELALUI PENDEKATAN ERGONOMI MENGGUNAKAN METODE RULA DAN REBA (STUDI KASUS PADA PT. SURYA PUTRA SARANA)**

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

- Hendrickson, W. A., Horton, J. R., & LeMaster, D. M. (1990). Selenomethionyl proteins produced for analysis by multiwavelength anomalous diffraction (MAD): a vehicle for direct determination of three-dimensional structure. *The EMBO Journal*. <https://doi.org/10.1002/j.1460-2075.1990.tb08287.x>
- ILO. (2013). Keselamatan dan Kesehatan Kerja di Tempat Kerja, Sarana untuk Produktivitas. In *ILO Katalog* (Vol. 5).
- International Labor Organization. (2013). *Keselamatan dan Kesehatan Kerja Sarana untuk Produktivitas* (Vol. 33).
- Kementerian Kesehatan RI. (2019). Laporan Provinsi Jawa Barat, Riskesdas 2018. In *Lembaga Penerbit Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan*.
- Kemnaker. (1970). Undang-Undang Nomor 1 Tahun 1970 Tentang Keselamatan Kerja. *Presiden Indonesia*, (5). <https://doi.org/10.1002/ajh.2830490214>
- Koesyanto, H. (2013). Masa Kerja Dan Sikap Kerja Duduk Terhadap Nyeri Punggung. *KESMAS - Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 9(1), 9–14. <https://doi.org/10.15294/kemas.v9i1.2824>
- Kong, Y. K., Lee, S. yong, Lee, K. S., & Kim, D. M. (2018). Comparisons of ergonomic evaluation tools (ALLA, RULA, REBA and OWAS) for farm work. *International Journal of Occupational Safety and Ergonomics*, 24(2), 218–223. <https://doi.org/10.1080/10803548.2017.1306960>
- Kudo, N., Yamada, Y., & Ito, D. (2019). Age-related injury risk curves for the lumbar spine for use in low-back-pain prevention in manual handling tasks. *ROBOMECH Journal*, 6(1), 1–10. <https://doi.org/10.1186/s40648-019-0139-9>
- Lestari, M. I., & Effendi, Y. (2005). Himpunan Peraturan Perundangan Keselamatan dan Kesehatan Kerja. In Y. Effendi (Ed.), *Portalk3.com* (1st ed., Vol. 1). Portalk3.com.



- Lynn, M., & Corlett, N. (1993). RULA: A survey method for the investigation of work-related upper limb disorders. *Applied Ergonomics*, 24(2), 91–99.
- Marshall, L., Villeneuve, J., & Grenier, S. (2018). Effectiveness of a multifactorial ergonomic intervention and exercise conditioning kinesiology program for subsequent work related musculoskeletal disorder prevention. *Work*, 61(1), 81–89. <https://doi.org/10.3233/WOR-182782>
- McAtamney, L., & Hignett, S. (1995). REBA: a rapid entire body assessment method for investigating work related musculoskeletal disorders. *Annual Conference*, 45–51.
- Murrell, K. F. H. (1958). The term “ergonomics”. *American Psychologist*, Vol. 13, p. 602. <https://doi.org/10.1037/h0038393>
- Novianti, M. D., & Tanjung, S. (2016). Analisis Perbaikan Postur Kerja Operator pada Proses pembuatan Pipa untuk Mengurangi Musculoskeletal Disorders Dengan Menggunakan Metode RULA. *Seminar Nasional Sains Dan Teknologi*, 006(November 2016), 1–11. Retrieved from <https://jurnal.umj.ac.id/index.php/semnastek/article/view/733>
- Ozvurmaz, S., & Mandiracioglu, A. (2015). Identifying Ergonomic Risk Factors in Bank. *Global Journal on Advances in Pure & Applied Sciences*. [Online]. 05, Pp 24-34, 5(5), 54–59.
- Pertiwi, P., Tarwaka, Pgd. S., Erg, M., & Sri Darnoto, S. K. M. (2016). Hubungan Antara Perilaku Keselamatan Dan Kesehatan Kerja (K3) Dengan Kejadian Kecelakaan Kerja Pada Pekerja Di PT Aneka Adhilogam Karya, Ceper, Klaten.
- Pheasant, S. (2003). Bodyspace: Anthropometry, Ergonomics, and the Design of Work. In *Health San Francisco*.
- Pinto, A. G., Andrade Tereso, M. J., & Abrahão, R. F. (2018). Ergonomic practices in a group of industries in the metropolitan region of campinas:

- Nature, management, and actors involved. *Gestao e Producao*, 25(2), 398–409. <https://doi.org/10.1590/0104-530X2226-16>
- Pulat, B. (1992). *Mustafa: Fundamental of industrial ergonomics*. Illinois. Waveland Press.
- Rachmawati, I. K. (2008). Manajemen Sumber Daya Manusia Yogyakarta: CV. Andi Offset.
- Ravnik, D., & Kocjančič, J. (2015). Effectiveness of preventive and curative ergonomie interventions in work environment in support maritime services. *Pracovni Lekarstvi*, 67(3–4), 92–101.
- Rinawati, S. (2016). Analisis Risiko Postur Kerja Pada Pekerja Di Bagian Pemilahan Dan Penimbangan Linen Kotor Rs. X. *Journal of Industrial Hygiene and Occupational Health*, 1(1), 39. <https://doi.org/10.21111/jihoh.v1i1.604>
- S.M, Q. (2013). An ergonomic study of work related musculoskeletal disorder risks in Indian Saw Mills. *IOSR Journal of Mechanical and Civil Engineering*, 7(5), 07–13. <https://doi.org/10.9790/1684-0750713>
- Santoso, G. (2004). Ergonomi manusia, peralatan dan lingkungan. *Jakarta: Prestasi Pustaka*.
- Sedarmayanti. (2009). Sumber Daya Manusia Dan Produktivitas Kerja: Sedarmayanti - Belbuk.com.
- Simamora, H. (2004). Manajemen Sumber Daya Manusia Edisi 3. *Sumber Daya Manusia*, 4–45.
- Singh, J., Lal, H., & Kocher, G. (2012). Musculoskeletal Disorder Risk Assessment in small scale forging Industry by using RULA Method. *International Journal of Engineering*, (5), 513–518. Retrieved from <http://www.doaj.org/doaj?func=abstract&id=1082545>

- Spallek, M., Kuhn, W., Uibel, S., Van Mark, A., & Quarcoo, D. (2010). Work-related musculoskeletal disorders in the automotive industry due to repetitive work - Implications for rehabilitation. *Journal of Occupational Medicine and Toxicology*, 5(1), 1–6. <https://doi.org/10.1186/1745-6673-5-6>
- Stanton, N. (2004). Human Factors and Ergonomics Methods. In *Handbook of Human Factors and Ergonomics Methods*. <https://doi.org/10.1201/9780203489925.ch1>
- Sugiyono, P. D. (2013). Metode penelitian manajemen. *Bandung: Alfabeta, CV*.
- Sujoso, A. D. P. (2012). Buku Dasar – Dasar Kesehatan & Keselamatan Kerja. In *Kesehatan Masyarakat*. Retrieved from <http://penerbitan.unej.ac.id/wp-content/uploads/2018/11/dasar-dasar-keselamatan-dan-kesehatan-kerja.pdf>
- Sulistiyo, T. H., Sitorus, R. J., & Ngudiantoro, N. (2018). Analisis faktor risiko ergonomi dan musculoskeletal disorders pada radiografer instalasi radiologi rumah sakit di kota Palembang. *Jurnal Kedokteran Dan Kesehatan : Publikasi Ilmiah Fakultas Kedokteran Universitas Sriwijaya*, 5(1), 26–37. <https://doi.org/10.32539/jkk.v5i1.6123>
- Suma'mur, P. K. (1989). *Ergonomi untuk produktivitas kerja*. Haji Masagung.
- Tarwaka, & Bakri, S. H. A. (2016). *Ergonomi untuk Keselamatan, Kesehatan Kerja dan Produktivitas*. Retrieved from <http://shadibakri.uniba.ac.id/wp-content/uploads/2016/03/Buku-Ergonomi.pdf>
- Vi, P. (2000). *Musculoskeletal disorders*.
- Wignjosoebroto. (2012). Ergonomi, studi gerak dan waktu : teknik analisis untuk peningkatan produktivitas kerja. In *University of Sumatera Utara Library*.
- Yeow, J. A., Ng, P. K., Thong, L. W., & Jee, K. S. (2015). Effects of Ergonomic Risk Factors on Production Error in Manufacturing Firms. *Australian Journal of Basic and Applied Sciences*, (February 2016), 198–201.

- Yeow, P. H. P., & Nath Sen, R. (2003). Quality, productivity, occupational health and safety and cost effectiveness of ergonomic improvements in the test workstations of an electronic factory. *International Journal of Industrial Ergonomics*, 32(3), 147–163. [https://doi.org/10.1016/S0169-8141\(03\)00051-9](https://doi.org/10.1016/S0169-8141(03)00051-9)
- Yuliyanti, T., Titisari, H. K., & Nurlela, S. (2017). Seminar Nasional IENACO – 2016 ISSN : 2337 – 4349 Seminar Nasional IENACO – 2016 ISSN : 2337 – 4349. *Seminar Nasional IENACO*, 541–548.